



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102759273 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 31

(21) 申请号 201210270567. 1

(22) 申请日 2012. 08. 01

(71) 申请人 大连隆田科技有限公司

地址 116000 辽宁省大连市高新技术产业园
区礼贤街 32 号 B 座 508 室

(72) 发明人 谭毅 施伟 战丽姝

(74) 专利代理机构 大连星海专利事务所 21208

代理人 徐淑东

(51) Int. Cl.

F27D 1/00 (2006. 01)

C04B 35/83 (2006. 01)

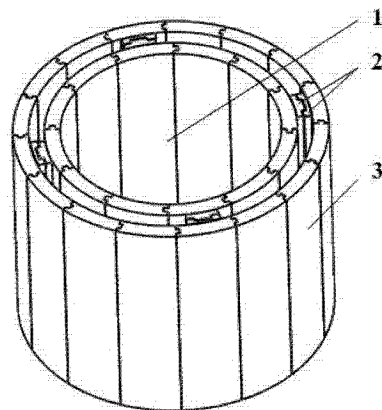
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种多层隔热筒装置及其制备方法

(57) 摘要

本发明属于隔热保温技术领域。一种多层隔热筒装置,至少由两个单层隔热筒内外相对滑动套装组成,其中最内层隔热筒是由板条单元活动拼接而成的板条型隔热筒,其他层隔热筒采用板条单元活动拼接成的板条型隔热筒或整体型隔热筒。本发明方法操作简单,易于实现,通过该方法可以制得保温效果好、使用寿命长、制备成本低、保温效果可控、便于储存和运输的固化毡隔热筒。



1. 一种多层隔热筒装置,其特征是:至少由两个单层隔热筒内外相对滑动套装组成,其中最内层隔热筒是由板条单元活动拼接而成的板条型隔热筒,其他层隔热筒采用板条单元活动拼接成的板条型隔热筒或整体型隔热筒。

2. 根据权利要求1所述的一种多层隔热筒装置,其特征是:所述板条单元由碳纤维毡制成的圆弧状板条,板条弧度为 $2\pi/n$,其中 $n \geq 4$,板条的一个侧壁上加工有凹槽,另一个侧壁上加工有凸起,凹槽和凸起相匹配,隔热筒由板条单元的凹槽与相邻板条单元的凸起滑动衔接,n块板条单元依次活动拼接而成。

3. 根据权利要求1或2所述的一种多层隔热筒装置,其特征是:所述相邻的单层隔热筒之间通过滑动构件相对滑动套装。

4. 根据权利要求3所述的一种多层隔热筒装置,其特征是:所述滑动构件采用导向条和滑槽构成,导向条固定安装于外层隔热筒内壁或内层隔热筒外壁,滑槽固定安装于内层隔热筒外壁或外层隔热筒内壁,导向条和滑槽滑动衔接。

5. 根据权利要求1或2所述的一种多层隔热筒装置,其特征是:所述整体隔热筒由碳纤维毡制作成的单个空心圆筒状。

6. 权利要求1所述一种多层隔热筒的制备方法,其特征是:包括制备板条单元和组装,具体工艺是:

第一步制备板条单元:首先用碳纤维毡经过固化、热处理工艺制备弧形板条单元,然后在板条单元两侧上分别机加工出凹槽和凸起,备用;

第二步组装:将板条单元活动拼接成单层隔热筒,外层隔热筒和内层隔热筒滑动套装得到多层隔热筒。

7. 根据权利要求6所述一种多层隔热筒的制备方法,其特征是:所述第一步制备板条单元:将碳纤维毡浸入树脂质量分数为10-30%树脂-酒精溶液的固化剂中至碳纤维毡充分吸收固化剂,取出后在室温下放置至固化剂不再下滴,然后将碳纤维毡放入模具中,模具根据板条单元规格开设,弧度为 $2\pi/n$,其中n为板条单元数目且 $n \geq 4$,在60-100℃下加压 $1.2 \times 10^4 \sim 1.8 \times 10^4$ Pa 固化3-7h,再升温到140-180℃深度固化8-12h,固化成型后放入高温炉中1200-1400℃下碳化处理48-72h,最后放入真空石墨烧结炉中2000℃以上进行石墨化处理120-144h,将板条单元的两侧进行机加工,在其两侧分别加工出一个凹槽和一个凸起,制得板条单元备用。

8. 根据权利要求6所述一种多层隔热筒的制备方法,其特征是:所述隔热筒装有滑动构件,其中滑动构件的制法同板条单元的制法;带有滑动构件的多层隔热筒组装时,将一块板条单元的凹槽与另一块板条单元的凸起衔接,n块板条单元依次活动拼接成空心圆筒状单层隔热筒,在外层隔热筒内壁固定安装滑槽,在内层隔热筒外壁对应固定安装相同个数的导向条,将滑槽和导向条衔接,最终得到多层隔热筒,隔热筒内外层之间通过滑槽和导向条的相对滑动套装。

一种多层隔热筒装置及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于隔热保温技术领域,特别涉及一种用于隔热保温的多层隔热筒装置,另外本发明还涉及隔热筒的制备方法。

背景技术

[0002] 碳纤维毡是一种制备碳/碳复合结构材料和碳/碳复合隔热材料的坯体材料。碳/碳复合隔热材料由于具有导热系数小、热容量低、密度小、线膨胀系数小、耐高温、耐热冲击强、耐化学腐蚀性强、高纯无污染等优异的性能,广泛应用于航空航天、通讯光纤、新能源、高性能陶瓷制备、晶体生长领域,而随着新能源光伏产业的发展,它又成为当前多晶硅铸锭炉及单晶硅直拉炉热场中必不可少的隔热材料,广受关注。

[0003] 工业用的许多炉体都是圆形加热系统,因此其保温装置也采用圆筒状保温筒来实现。目前,我国保温用碳毡圆筒的制备方法主要有两种:一、采用软碳毡包裹在石墨材料制成的保温筒上组成;二、采用石墨软毡体缠绕圆筒模具制作坯体,经均匀渗入固化剂后加压固化定型,后经过碳化、石墨化处理得到固化碳毡保温筒(如专利号 200610136811.X)。前一种方法制备的碳毡保温筒的保温效果一般,而且挤占空间大,使用寿命短;而后一种方法制备的固化碳毡每个保温筒都要在模具上完成,模具数量有限的时候,会延长制作时间,存在制作成本高,空心圆筒在储存和运输过程中容易损坏等问题,而且这种保温筒为一个整体,若某一处损坏,需整体更换,导致使用成本上升。

发明内容

[0004] 本发明克服上述不足问题,目的是提供一种多层隔热筒装置,该装置结构简单,可拆卸分批贮存,节省了空间,降低了制作时间,而且延长了使用寿命,节约了生产成本。本发明还提供了多层隔热筒的制法,工艺简单,易于加工,提升了保温效果,满足了使用要求。

[0005] 本发明为实现上述目的所采用的技术方案是:一种多层隔热筒装置,其特征是:至少由两个单层隔热筒内外相对滑动套装组成,其中最内层隔热筒是由板条单元活动拼接而成的板条型隔热筒,其他层隔热筒采用板条单元活动拼接成的板条型隔热筒或整体型隔热筒。

[0006] 所述相邻的单层隔热筒之间通过滑动构件相对滑动套装。

[0007] 所述板条单元由碳纤维毡制成的圆弧状板条,板条弧度为 $2\pi/n$,其中 $n \geq 4$,板条的一个侧壁上加工有凹槽,另一个侧壁上加工有凸起,凹槽和凸起相匹配。

[0008] 所述隔热筒由板条单元的凹槽与相邻板条单元的凸起滑动衔接, n 块板条单元依次活动拼接而成。

[0009] 所述整体隔热筒由碳纤维毡制作成的单个空心圆筒状。

[0010] 所述滑动构件采用导向条和滑槽构成,导向条固定安装于外层隔热筒内壁或内层隔热筒外壁,滑槽 7 固定安装于内层隔热筒外壁或外层隔热筒内壁,导向条和滑槽滑动衔接。

[0011] 一种多层隔热筒的制备方法,包括制备板条单元和组装,具体工艺是:第一步制备板条单元:首先用碳纤维毡经过固化、热处理工艺制备弧形板条单元,然后在板条单元两侧上分别机加工出凹槽和凸起,备用;

第二步组装:将板条单元活动拼接成单层隔热筒,外层隔热筒和内层隔热筒滑动套装得到多层隔热筒。

[0012] 所述第一步制备板条单元:将碳纤维毡浸入树脂质量分数为10-30%树脂-酒精溶液的固化剂中至碳纤维毡充分吸收固化剂,取出后在室温下放置至固化剂不再下滴,然后将碳纤维毡放入模具中,模具根据板条单元规格开设,弧度为 $2\pi/n$,其中n为板条单元数目且 $n \geq 4$,在60-100℃下加压 $1.2 \times 10^4 \sim 1.8 \times 10^4 \text{Pa}$ 固化3-7h,再升温到140-180℃深度固化8-12h,固化成型后放入高温炉中1200-1400℃下碳化处理48-72h,最后放入真空石墨烧结炉中2000℃以上进行石墨化处理120-144h,将板条单元的两侧进行机加工,在其两侧分别加工出一个凹槽和一个凸起,制得板条单元备用。

[0013] 所述隔热筒装有滑动构件,其中滑动构件的制法同板条单元的制法;带有滑动构件的多层隔热筒组装时,将一块板条单元的凹槽与另一块板条单元的凸起衔接,n块板条单元依次活动拼接成空心圆筒状单层隔热筒,在外层隔热筒内壁固定安装滑槽,在内层隔热筒外壁对应固定安装相同个数的导向条,将滑槽和导向条衔接,最终得到多层隔热筒,隔热筒内外层之间通过滑槽和导向条的相对滑动套装。

[0014] 本发明装置的显著效果是:1)多层隔热筒主要由圆弧形碳纤维板条相互拼接而成,其板条主要由碳毡或短碳纤维与树脂混合后经过模具压制成型,可根据所需尺寸和工作环境制作出形状各异的隔热筒;2)多瓣式的拼接结构可以针对隔热筒的局部损坏部分进行局部替代修复,延长隔热筒的使用寿命,节约生产隔热筒所需原材料,减小更换整个隔热筒所需成本;3)采用多瓣式结构可以有效避免因热膨胀产生的应力所引起的开裂,另外储存和运输时可以拆卸成片状板条,节省储存和运输的空间和成本;4)该隔热筒的筒壁厚度可以根据具体工作时所需隔热效果进行相应调整,主要是通过抽掉部分隔热筒层数来加快降温过程中的热量散失,从而实现较快的冷却,缩短生产周期。

[0015] 本发明提供了一种制备多层隔热筒的方法,该方法操作简单,易于实现,通过该方法可以制得制备成本低、使用寿命长、保温散热率可控、便于储存和运输的碳纤维毡多层隔热筒。

[0016] 附图说明:

图1 为多层隔热筒装置的整体结构示意图。

[0017] 图2 为图1中板条单元结构示意图。

[0018] 图3 为图1中滑动构件分解立体图。

[0019] 图4 为图1中多层隔热筒装置相对滑动后的示意图。

[0020] 图5 为三层结构隔热筒装置的结构示意图。

[0021] 图中,1、内层隔热筒,2、滑动构件,3、板条单元,4、凹槽,5、凸起,6、滑槽,7、导向条,8、中间层隔热筒,9、外层隔热筒。

[0022] 具体实施方式:

下面结合具体实施例和附图详细说明本发明,但本发明并不局限于具体实施例。

[0023] 实施例1

如图 1 所示的一种多层隔热筒装置,由两个单层隔热筒内外相对滑动套装组成,其中最内层隔热筒是由板条单元 3 活动拼接而成的板条型隔热筒,外层隔热筒也采用板条单元活动拼接成的板条型隔热筒,板条型隔热筒由 n 块板条单元依次活动拼接而成,板条单元由碳纤维毡制成的圆弧状板条,板条弧度为 $2\pi/n$,板条的一个侧壁上加工有凹槽,另一个侧壁上加工有凸起,凹槽和凸起相匹配,其中 $n=6-8$,板条单元的凹槽 4 与相邻板条单元的凸起 5 滑动衔接制成板条型隔热筒。内层和外层隔热筒之间通过滑槽 6 和导向条 7 拼接起来,得到多层隔热筒装置,内层隔热筒和外层隔热筒之间通过滑槽 6 和导向条 7 滑动安装,相对滑动来运动,如图 4 所示。抽去内层隔热筒,保温厚度减小,散热加快,添加内层隔热筒,保温厚度增大,散热减慢,内外层隔热筒之间的相对位置可以调节散热快慢、控制保温时间。

[0024] 其制备方法具体实施步骤如下:

第一步制备板条单元和滑动构件:根据需求尺寸,确定多层隔热筒板条单元 3 和滑动构件 2 的尺寸和弧度;根据所确定的尺寸和弧度,设计制备板条单元 3 和滑动构件 2 相应的模具;将碳纤维毡渗入树脂质量分数为 10% 树脂-酒精溶液的固化剂中至炭毡充分吸收固化剂,取出后在室温下放置至固化剂不再下滴,之后放入到弧度为 $2\pi/n$ (n 为板条单元数目,一般为 6-8) 的模具中,在 60°C 下加压 $1.2\times 10^4\text{Pa}$,固化 3h 后升温到 140°C 深度固化 8h,固化成型后放入高温炉中 1200°C 下碳化处理 48h,最后放入真空石墨烧结炉中 2000°C 以上进行石墨化处理 120h,制得滑动构件 2;将板条单元进行机加工,在其两侧加工出图 3 所示的凹槽 4 和凸起 5,制得板条单元 3,任何两块板条单元之间可以相互拼接和拆卸,相互拼接后可以组成单层隔热筒,拆卸后节省空间,方便运输、储存。

[0025] 第二步组装:在外层隔热筒内壁对称固定安装四个滑槽 6,在内层隔热筒外壁对称固定安装四个导向条 7,将滑槽 6 和导向条 7 相衔接,最终得到多层隔热筒,如图 1 所示。

[0026] 内外层隔热筒之间的滑动可以通过滑槽 6 和导向条 7 的相对滑动来实现,如图 4 所示。可以按要求调解内外层隔热筒之间的相对位置,抽出内层隔热筒,可以达到快速降温;添加内层隔热筒,可以达到保温,内外层隔热筒之间的相对滑动位置可以控制散热快慢和保温长短。

[0027] 实施例 2

结构如实施例 1 的多层隔热筒装置,采用实施例 1 所述的一种多层隔热筒装置,其制备方法具体实施步骤如下:

第一步制备板条单元和滑动构件:根据需求尺寸,确定多层隔热筒板条单元 3 和滑动构件 2 的尺寸和弧度;根据所确定的尺寸和弧度,设计制备板条单元 3 和滑动构件 2 相应的模具;将碳纤维毡渗入树脂质量分数为 20% 树脂-酒精溶液的固化剂中至炭毡充分吸收固化剂,取出后在室温下放置至固化剂不再下滴,之后放入到弧度为 $2\pi/n$ (n 为板条单元数目,一般为 6-8) 的模具中,在 80°C 下加压 $1.5\times 10^4\text{Pa}$,固化 5h 后升温到 160°C 深度固化 10h,固化成型后放入高温炉中 1300°C 下碳化处理 60h,最后放入真空石墨烧结炉中 2000°C 以上进行石墨化处理 132h,制得多滑动构件 2。将板条单元进行机加工,在其两侧加工出图 3 所示的凹槽 4、凸起 5,制得板条单元 3,任何两块板条单元之间可以相互拼接和拆卸,相互拼接后可以组成单层隔热筒,拆卸后节省空间,方便运输、储存。

[0028] 第二步组装同实施例 1。

[0029] 实施例 3

结构如图 5 所示的多层隔热筒装置,其制备方法具体实施步骤如下:

第一步制备板条单元和滑动构件:根据需求尺寸,确定多层隔热筒板条单元 3 和滑动构件 2 的尺寸和弧度;根据所确定的尺寸和弧度,设计制备板条单元 3 和滑动构件 2 相应的模具;将碳纤维毡渗入树脂质量分数为 30% 树脂-酒精溶液的固化剂中至炭毡充分吸收固化剂,取出后在室温下放置至固化剂不再下滴,之后放入到弧度为 $2\pi/n$ (n 为板条单元数目,一般为 6-8)的模具中,在 100°C 下加压 $1.8 \times 10^4 \text{Pa}$,固化 7h 后升温到 180°C 深度固化 12h,固化成型后放入高温炉中 1400°C 下碳化处理 72h,最后放入真空石墨烧结炉中 2000°C 以上进行石墨化处理 144h,制得滑动构件 2。将板条单元进行机加工,在其两侧加工出图 3 所示的凹槽 4、凸起 5,制得板条单元 3;任何两块板条单元之间可以相互拼接和拆卸,相互拼接后可以组成单层隔热筒,拆卸后节省空间,方便运输、储存。

[0030] 第二步组装:在内层隔热筒内壁对称固定安装四个滑槽 6,在中间层隔热筒外壁对称固定安装四个导向条 7,将滑槽 6 和导向条 7 相衔接,内层隔热筒 1 和中间层隔热筒 8 之间的滑动可以通过滑槽 6 和导向条 7 的相对滑动来实现;然后在中间层隔热筒外再套装外层隔热筒,外层隔热筒 9 采用整体式隔热筒,中间层隔热筒和外层隔热筒之间靠光滑壁面实现相对滑动(如图 5 所示)。

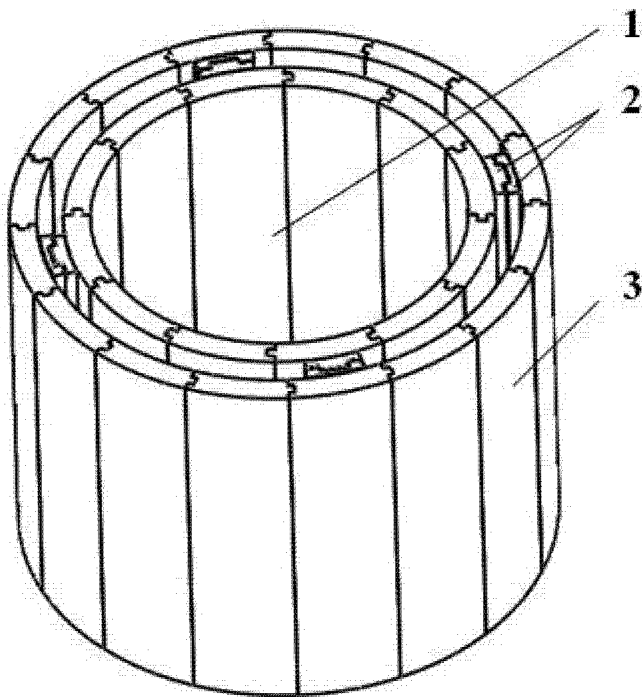


图 1

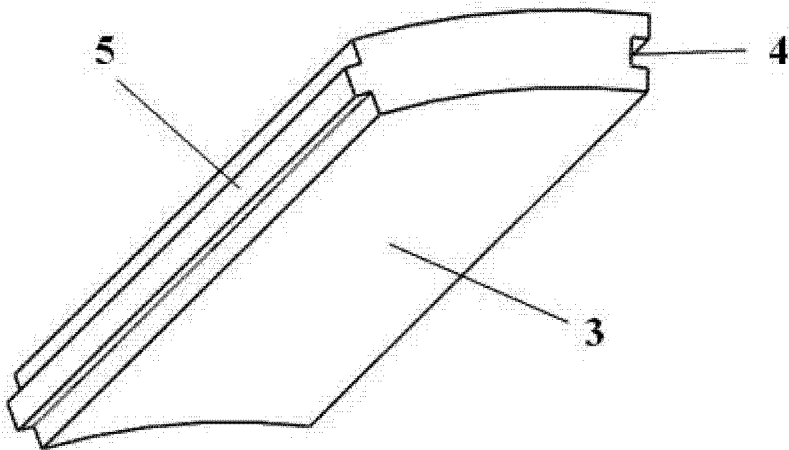


图 2

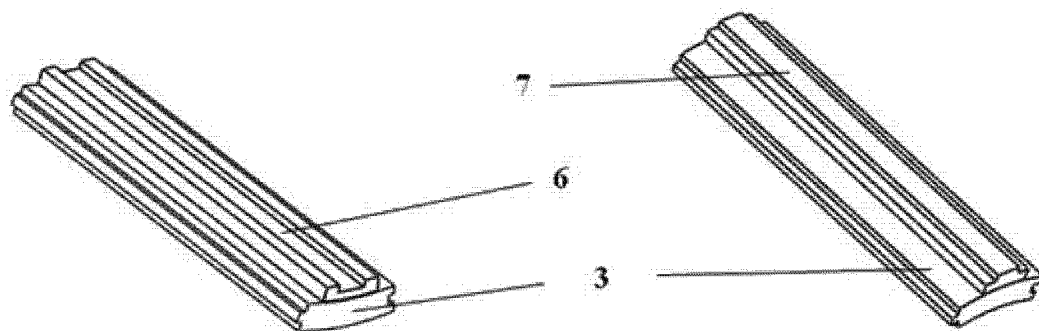


图 3

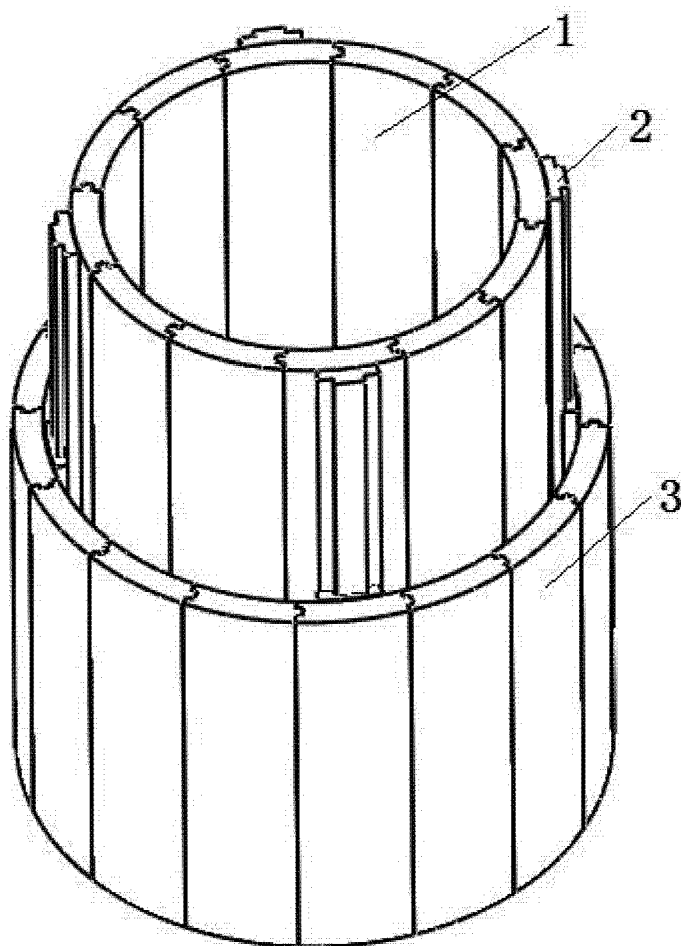


图 4

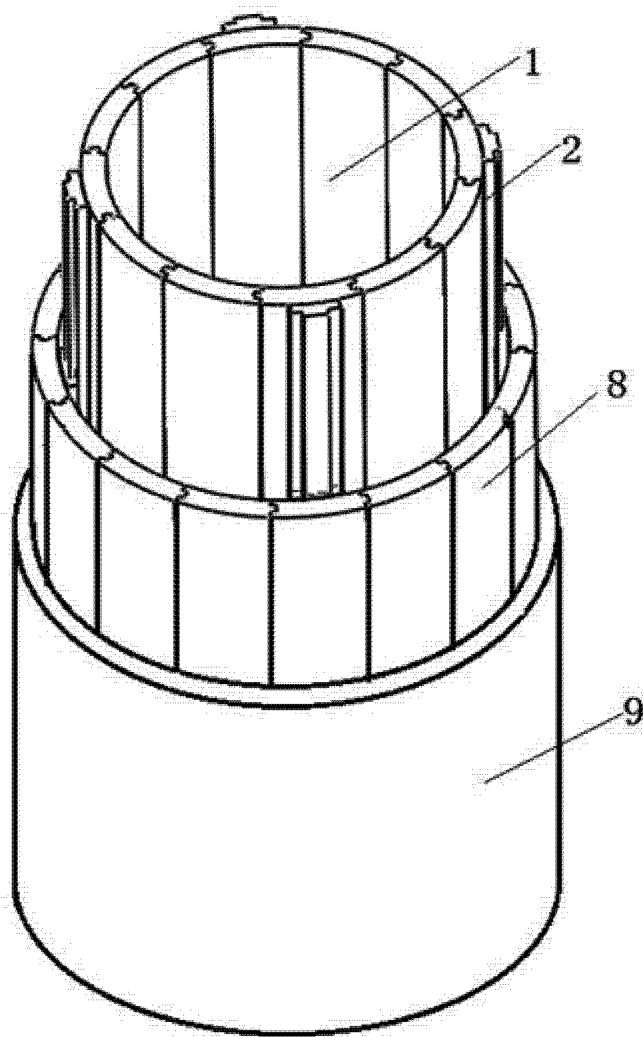


图 5